

Artigo REF: 17R004

## **AValiação EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO DE ESTRUTURAS DE ALVENARIA DE PEDRA**

**Alexandre A. Costa<sup>1(\*)</sup>, António Arêde<sup>1</sup> e Aníbal Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Depart. Eng<sup>a</sup> Civil - Porto, Portugal

<sup>2</sup>Universidade de Aveiro (UA), Depart. Eng<sup>a</sup> Civil - Aveiro, Portugal

(\*)Email: aacosta@fe.up.pt

### **RESUMO**

A alvenaria, juntamente com a madeira, poderá ser considerado um dos elementos de construção mais antigos utilizado pelo Homem. No entanto, o seu comportamento sob acções sísmicas é bastante deficiente devido a inúmeros factores, como a heterogeneidade ou a insuficiente resistência a forças de corte, como foi observado recentemente nos sismos de Açores (Portugal, 1999), Bam (Irão, 2003), Kashmir (Paquistão, 2005) ou Chinha (Peru, 2007). Na Figura 1 apresentam-se exemplos de colapsos de estruturas de alvenaria derivados do efeito da acção sísmica.



Figura 1. Colapsos provocados pela acção sísmica em estruturas de alvenaria: (A) Açores, 1999; (B) Bam, 2003

Além disso, mais de 60% do parque habitacional português é constituído por estruturas de alvenaria, dentro dos quais 50% de alvenaria de pedra (INE, 2001), assumindo também bastante relevância noutros países, em que a alvenaria foi fortemente utilizada antigamente, como por exemplo nos países mediterrâneos ou América do Sul.

É necessário, pois, estudar profundamente o comportamento destas estruturas sob diversas cargas, como o comportamento a forças de compressão, de corte, ou mesmo fora-do-plano de painéis, crucial no estudo da acção sísmica.

Este trabalho pretende realçar a evolução dos estudos realizados mais recentemente para a caracterização de elementos, painéis ou mesmo estruturas completas, recorrendo a simplificados ensaios laboratoriais ou complexos ensaios *in-situ*. Além disso, estes ensaios assumem uma maior importância para a calibração e validação de modelos numéricos que, devido à sua natureza, necessitam de reproduzir os ensaios experimentais tendo como base fundamental a correcta reprodução de todo o ensaio, desde ligações ao exterior, passando pela geometria e aplicação da carga, além da sempre difícil caracterização mecânica dos materiais,

que assume a sua maior dificuldade neste tipo de elemento de construção onde a não linearidade é atingida para um nível de excitação muito baixo.

Para isso, diferentes sistemas de ensaio (*e.g.* Figura 2, Arêde et al. (2007)) são apresentados tendo em conta a obtenção e caracterização de diferentes parâmetros (directo ou indirectamente), além de serem acompanhados por uma análise analítica e/ou numérica dos resultados.



Figura 2. Ensaio fora-do-plano de paredes de alvenaria de pedra: (A) sistema de ensaio; (b) resultados obtidos

Concluindo, pretende-se com este trabalho apresentar metodologias de avaliação de estruturas que permitam aprofundar o conhecimento da alvenaria de pedra, de forma a ser possível realizar uma análise credível e segura especialmente do edificado existente.

## REFERÊNCIAS

INE (Instituto Nacional de Estatística), Censos 2001, Lisboa (2002).

Arêde, A., Costa, A., Costa, A.A., Oliveira, C.S. e Neves, F., Caracterização Experimental do Sistema Construtivo do Grupo Central do Arquipélago Açoreano – Uma Contribuição para a Avaliação e Redução da sua Vulnerabilidade Sísmica, *SÍSMICA 2007 – 7º Congresso de Sismologia e Engenharia Sísmica*, FEUP, Porto (2007).